

⑪公開特許公報(A)

昭54—75698

⑫Int. Cl.²
B 23 P 1/02識別記号 ⑬日本分類
74 N 6⑭厅内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)6月16日
6902—3C⑯発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭電気加工用加工液の制御方法及び装置

番 8 号

⑭特 願 昭52—143559
 ⑭出 願 昭52(1977)11月29日
 ⑭發 明 者 井上潔
 東京都世田谷区上用賀3丁目16

⑭出 願 人 株式会社井上ジャパックス研究所
 横浜市緑区長津田町字道正5289
 番地

明細書

1. 発明の名称

電気加工用加工液の制御方法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 水を主体とする、または水を添加混合した加工液を使用する電気加工法において、前記使用する水として淡水をイオン交換体により比抵抗を少なくとも $10^5 \Omega\text{cm}$ 以上に処理したイオン交換処理水を使用し、且つ前記加工液の繰返し利用に際して水分蒸発に伴なう電導度の変化に対して、前記イオン交換体により処理された比抵抗が少なくとも $10^5 \Omega\text{cm}$ 以上のイオン交換処理水を利用し、これを前記加工液に混合して電導度を一定に制御するようにしたことを特徴とする電気加工用加工液の制御方法。

(2) 加工液は比抵抗を少なくとも $10^5 \Omega\text{cm}$ 以上にイオン交換処理された水に対して電導度調整剤を混合して用途に応じた電導度に調整された加工液を使用することを特徴とする特許

請求の範囲第1項に記載の電気加工用加工液の制御方法。

(3) 水を主体とする、または水を添加混合した加工液をポンプによって加工部分に循環して供給する装置と、前記加工液の循環供給回路にイオン交換体により処理された比抵抗が少なくとも $10^5 \Omega\text{cm}$ 以上のイオン交換処理水を混合する装置と、前記循環供給回路の加工液の電導度を検出する装置と、該検出信号によって前記加工液の電導度を常に一定にするように前記イオン交換処理水の混合装置を制御する制御装置とを設けて成る電気加工用加工液の制御装置。

(4) イオン交換体としてアニオン交換体、またはアニオノン交換体を主体とするイオン交換体を使用することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第3項に記載の電気加工用加工液の制御方法または制御装置。

(5) 加工液中にイオン交換処理された水を混合する装置は超音波振動しながら混合すること

を特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の電気加工液の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は放電加工、ワイヤーカット、放電溶解加工、電解研削加工等の電極と被加工体間に加工液を介在させて通電することにより加工する電気加工に使用する加工液の制御に関するものである。

電気加工液として水を使用することは公知である。ケロシン等の油に水をエマルジョンとして混合利用する場合、水道水等をイオン交換樹脂により予定する比抵抗、通常 $10^3 \sim 10^4 \Omega\text{cm}$ 程度に処理してワイヤーカット等に使用する場合、また水道水に電解質を混合して電解液とする場合等各種がある。加工液は循環して利用されるが、使用中に混合した水分が蒸発して PH、電導度等が次第に変化する欠点がある。

一方放電加工にしても、電解加工であっても前記のように水を利用すると、銅、鉄、アルミニウム等の被加工体表面に極めて大きなエッティングを生ずる。これは水道水に多量のクロールイオ

加工間隙を形成し、端子 3 から加工パルスを供給することにより放電、電解等の作用により加工が行なわれる。4 は前記電極 1 を支持し、加工の進行にしたがって送りを与える。電極と被加工体とが対向する加工間隙を常に一定に維持させ加工を進行させるサーボ装置。前記被加工体 2 は加工タンク 6 内に設けられた加工台 5 上にしっかりと固定支障される。7 は加工液を前記加工間隙部に向けて噴流するノズル、勿論加工液の噴流は電極 1 に噴流孔を形成し、その噴流孔から加圧噴流することもできる。8 は加工タンク 6 の排液が供給される貯蔵タンクで、この貯蔵液をポンプ 9 により循環してノズル 7 から噴流する。10 はポンプの流量制御装置で、素子 11 により加工タンク 6 に留った液の PH、抵抗等を検出して制御する。

12 はノズル 7 内において液の混合制御をする超音波振動装置で、ポンプ 13 によって供給されるイオン交換処理水 14 を振動子先端においてポンプ 9 から供給される加工液と混合する。15 はポンプ 13 の制御装置で混合液が噴流するノズル先端部に設け

ン (Cl^-) が混合し、これが原因していることがわかった。

したがって本発明は原水をイオン交換体により処理し、少なくとも比抵抗を $10^3 \Omega\text{cm}$ 以上に処理し、該処理水を循環等の操作して利用中の加工液中に所要の電気電導度になるよう制御しながら混合することが特徴である。使用するイオン交換体はアニオン交換体、またはアニオン交換体を主体とするイオン交換体を使用して処理し、これにより水中からクロールイオンが除去され、比抵抗を前記の $10^3 \Omega\text{cm}$ 以上に処理することによってクロールイオン濃度を 1 ppm 以下にすることができる。この処理水を加工液中に混合し電導度を加工目的に応する所要の値に制御するととにより、繰返し利用される加工液は常に所要の電導度を有して安定加工が続けられ、被加工体表面にエッティング等を発生することのない精密加工を可能ならしめる。

以下一実施例の図面により説明すると、1 は加工電極、2 は被加工体で、この両者の対向により

比抵抗検出素子 16 の信号によってポンプ 13 を制御し混合液制御を行なう。

加工液は水を主体とする場合、油を主体とする場合等種々のあることは前記した通りである。油（ケロシン）を主体とする場合は水をエマルジョンとして用いる。またエマルジョン化しないで混合して用いる場合もある。ワイヤーカット放電加工では比抵抗を $10^3 \sim 10^4 \Omega\text{cm}$ 程度に処理して使用し、電解加工では $10^{-2} \sim 10^{-4} \Omega\text{cm}$ 程度にする。いずれも使用水はイオン交換体により処理しクロールイオンを除去することが必要である。イオン交換体にはイオン交換樹脂、イオン交換膜、イオン交換紙、イオン交換纖維、イオン交換液及び無機イオン交換体等がありいずれでもよいが、その内アニオン交換体を主体として利用する。勿論カチオン交換体の混合体を用いることもできる。このイオン交換処理によって $10^3 \Omega\text{cm}$ 以上に処理することによってクロールイオンを 1 ppm 以下に処理することができる。タンク 14 にはこのイオン交換処理された水が貯蔵され、タンク 8 内加工液

は水を主体とする場合、前記処理水に電導度調整剤、それもクロールイオンを含まない電導度調整剤を加えて所要の電導度に制御した液が用いられる。

電導度調整剤には NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CH_3CO_2^- , COOH 等の酸類、 KOH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{NH}_4(\text{OH})$ 等の塩基類が無毒で且つ安価である。また電解加工用液の場合は従来使用されている KNO_3 , KNO_2 , NaNO_3 , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 等の塩類を用いる。また前記電導度調整剤に加えて防錆剤（表面活性剤を含む）を混合することが好ましい。

例えはワイヤーカット放電加工に使用する加工液の実施例を説明すれば、先づ水道水をアニオン交換膜を使用して比抵抗を $5 \times 10^6 \Omega\text{cm}$ に処理し、防錆剤（界面活性剤）として sorbitol を 1% とラウリル脂肪族を 0.01% 混合し、電導度調整剤に NaOH を混合し、液抵抗を $1 \times 10^4 \Omega\text{cm}$ IC 調整して使用した。これをポンプ 9 IC よりノズル 7 から加工間隙に噴流供給し、タンク 6 IC 留った加工液を貯蔵タンクに戻し、ポンプ 9 IC より再利用する。

所要の液抵抗に調整して使用するものであるから、この加工液中にはクロールイオンが混合するとともに加工でき前記エッチャビットを減少することができるものである。

加工中、循環して利用される間に液中の水分が蒸発する、これにより液抵抗が変化する。前記の場合には混合した電導度調整剤の NaOH 濃度が高まるから電導度が増大する。

したがってノズルの検出部 16 で検出される信号が増大（又は減少）変化することによって制御装置 15 がポンプ 13 の作動を制御しイオン交換処理水の混合量を制御し電導度を一定に制御する。タンク 14 に貯蔵される水は前記のようにイオン交換体、特にアニオン交換体により処理され比抵抗が $10^6 \Omega\text{cm}$ 以上に処理され、クロールイオン濃度を 1 ppm 以下に制御された水であり、これの場合によつても加工液中のクロールイオン濃度を高めることなく電導度の制御ができる。水分蒸発によって加工液の電導度が増大したときはポンプ 13 の供給量を増加し、前記 $10^6 \Omega\text{cm}$ 以上の高抵抗に処理された

液使用しながら加工した。被加工体の加工部分より約 2.5 mm の位置のエッチャビット数は 1 mm 当り 2 個程度で、従来 8 個程度のビットが生じていたのに比較して極めて少なくなった。

従来水道水をイオン交換処理するとき、通常はアニオン交換樹脂とカチオン交換樹脂とを半々程度混合して用い、イオン交換処理して予定する電導度の、例えば前記の場合 $10^6 \Omega\text{cm}$ の抵抗値に調整して加工液としていたものであるからイオン交換処理しても水道水中の塩素イオンはあまり除去されず、高濃度のクロールイオンが残留していた。したがってこの従来法により処理された加工液(水)では前記したようにエッチャビット数が増加していたが、本発明では原水の水道水をイオン交換体、それも主としてアニオン交換体を使用して処理し、加工用液として使用する最適とする液抵抗よりもずっと高抵抗値になるまで処理し、クロールイオンを除去し、クロールイオンを充分に下げる。少なくとも 1 ppm 以下に処理し、この処理水を用いてクロールイオンを含まない電導度調整剤を混合して

水を循環する加工液中に混合する。混合は超音波振動子 12 の作用により液を分散させることによって良く混合し、所期の抵抗 $1 \times 10^4 \Omega\text{cm}$ IC とした加工液をノズル 7 から加工部に噴流する。

なおタンク 14 内水中には防錆剤を添加し、界面活性剤を混合しておけば防錆効果の低下も防止することができる。このようにして ^{操作なし} 循環して ^{添加なし} 利用される加工液の電導度がイオン交換処理水の添加によって常に一定に制御されることによって、放電加工、電解加工、電解研削加工等を安定に加工することができ、また変化なく一定加工を続けることができる。前記循環して利用する加工液中にはクロールイオンが混合してなく、また電導度を制御するために添加する処理水も、前記のように高抵抗にイオン交換処理され、クロールイオン濃度を充分低下した処理水を添加混合することによって、これによって加工面に発生するエッチャビットを充分低減することができ、無にすることができる。初めから終りまで安定した加工を続けることができる効果がある。

また加工液としてはケロシンを用い、これに水をエマルジョンとして混合して利用する場合にも、水分の蒸発に対して一定濃度を保持するには水分の補給をしなければならないが、この補給水をイオン交換処理によりクロールイオンを除去した水を利用することによって同様の効果が得られる。油水の混合エマルジョン化は超音波振動装置12による混合によって容易に行なえる。

なお加工液抵抗制御のためのイオン交換処理水の混合制御は貯蔵タンク8において行ってもよく、前記実施例以外の加工液回路の混合装置を設けて混合制御するようにしてもよい。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例回路構成図である。1は電極、2は被加工体、3は加工パルス電源、4はサーボ装置、5は加工台、6は加工タンク、7は加工液供給ノズル、8は貯蔵タンク、9はポンプ、12は超音波振動混合装置、13はポンプ、14はイオン交換処理水タンク、15はポンプ制御装置、16は電導度検出装置である。

